

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.02.016
文章编号: 1005-8982 (2026) 02-0097-07

临床研究·论著

25(OH)D₃、EOS%联合CT Bhalla评分评估支气管肺炎病情严重程度及预后的价值*

来焱, 徐琳琳, 刘斌

(阜阳市人民医院 呼吸内科, 安徽 阜阳 236006)

摘要: **目的** 探讨血清25羟维生素D₃ [25(OH)D₃]、嗜酸性粒细胞百分比(EOS%)及CT Bhalla评分评估支气管肺炎病情严重程度及预后的效果。**方法** 选取2024年11月—2025年3月阜阳市人民医院收治的支气管肺炎患者93例,根据病情严重程度分为轻症组(59例)和重症组(34例),另取59例同期该院健康体检人群作为对照组。检测各组血清25(OH)D₃、EOS%水平,并行胸部CT Bhalla评分。比较各组间25(OH)D₃、EOS%及Bhalla评分的差异,以及不同严重程度患者的预后情况。通过多元线性回归分析影响患者疾病严重程度的独立影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线评估联合指标的预测效能。**结果** 重症组吸烟史率、既往慢性病史率、胸闷率和NEUT%均高于轻症组($P<0.05$),发热率低于轻症组($P<0.05$)。重症组和轻症组25(OH)D₃和EOS%水平均低于对照组($P<0.05$),重症组患者25(OH)D₃和EOS%水平均低于轻症组($P<0.05$)。重症组CT Bhalla评分高于轻症组。重症组住院总时间长于轻症组($P<0.05$),住院费用高于轻症组($P<0.05$)。进行多因素一般回归Logistic回归分析结果显示,低25(OH)D₃水平 [$\hat{OR}=0.586$ (95%CI: 0.431, 0.797)]、低EOS% [$\hat{OR}=0.391$ (95%CI: 0.167, 0.915)]和高CT Bhalla评分 [$\hat{OR}=1.251$ (95%CI: 1.017, 1.539)]是支气管肺炎患者疾病加重的危险因素($P<0.05$)。血清25(OH)D₃、EOS%与CT Bhalla评分联合预测支气管肺炎患者病情加重的曲线下面积为0.906 (95%CI: 0.846, 0.966),敏感性为97.1% (95%CI: 0.847, 0.999),特异性为78.0% (95%CI: 0.653, 0.877)。**结论** 血清25(OH)D₃、EOS%与CT Bhalla评分可作为评估支气管肺炎病情严重程度的有效指标,且重症患者的医疗费用更高,联合检测有助于临床病情评估及医疗资源管理。

关键词: 支气管肺炎; 25羟维生素D₃; 嗜酸性粒细胞百分比; CT Bhalla评分; 病情严重程度; 预后
中图分类号: R563.1 **文献标识码:** A

Value of serum 25-hydroxyvitamin D₃, EOS%, and CT Bhalla score in assessing disease severity and prognosis of bronchopneumonia*

Lai Yan, Xu Lin-lin, Liu Bin

(Department of Respiratory Medicine, Fuyang People's Hospital, Fuyang, Anhui 236006, China)

Abstract: Objective To investigate the value of serum 25-hydroxyvitamin D₃ [25(OH)D₃], eosinophil percentage (EOS%), and CT Bhalla score in assessing the disease severity and prognosis in bronchopneumonia. **Methods** A total of 93 bronchopneumonia patients admitted to Fuyang People's Hospital from November 2024 to March 2025 were enrolled and stratified into the mild ($n=59$) and severe ($n=34$) groups based on disease severity, with 59 cases of healthy individuals undergoing health check-ups in the hospital during the same period as controls. Serum levels of 25(OH)D₃ and EOS% were measured, and chest CT scans were performed for Bhalla scoring in each group. Differences in 25(OH)D₃ levels, EOS%, and Bhalla scores, along with prognosis in patients of varying severity, were compared among the three groups. Multivariable linear regression was performed to identify

收稿日期: 2025-07-23

* 基金项目: 安徽省卫生健康科研项目 (No: AHWJ2023BAb20009)

independent factors influencing disease severity, and receiver operating characteristic curve analysis was used to evaluate the predictive performance of combined indicators. **Results** The severe group showed higher rates of smoking, pre-existing chronic diseases, and chest tightness, as well as higher NEUT%, compared to the mild group ($P < 0.05$). The rate of fever was lower in the severe group than in the mild group ($P < 0.05$). Both severe and mild groups had lower levels of 25(OH)D₃ and EOS% than the control group ($P < 0.05$), and the severe group exhibited significantly lower 25(OH)D₃ and EOS% levels than the mild group ($P < 0.05$). The CT Bhalla score was higher in the severe group than in the mild group ($P < 0.05$). Total length of hospital stay was longer and medical costs were higher in the severe group ($P < 0.05$). Multivariable logistic regression analysis revealed that low levels of 25(OH)D₃ [$\hat{OR} = 0.586$ (95% CI: 0.431, 0.797)], low EOS% [$\hat{OR} = 0.391$ (95% CI: 0.167, 0.915)], and high CT Bhalla scores [$\hat{OR} = 1.251$ (95% CI: 1.017, 1.539)] were identified as risk factors for disease exacerbation. The combination of serum 25(OH)D₃, EOS%, and CT Bhalla scores yielded the largest area under the curve (AUC) of 0.906 (95% CI: 0.846, 0.966), with a sensitivity of 97.1% (95% CI: 85.1%, 99.9%), a specificity of 78.0% (95% CI: 65.3%, 87.7%) and a Youden index of 0.750. **Conclusion** Serum 25(OH)D₃, EOS%, and CT Bhalla scores serve as effective indicators for assessing bronchopneumonia severity, with severe cases associated with higher medical costs. Combined detection of these indicators aids clinical evaluation and healthcare resource management.

Keywords: bronchopneumonia; 25-hydroxyvitamin D₃; eosinophil percentage; CT Bhalla score; disease severity; prognosis

支气管肺炎是成人常见的下呼吸道感染性疾病之一，具有发病率高、病情发展迅速及并发症风险大的特点，尤其在老年人及存在基础疾病者中更易演变为重症肺炎^[1]。支气管肺炎患者由于气道慢性结构改变及免疫功能紊乱，常并发肺不张、支气管扩张及胸腔积液等并发症，显著延长住院周期并加重医疗资源负担^[2]。

目前临床对其严重程度的评估多依赖临床症状表现、实验室感染指标及常规影像检查，但这些手段在早期识别重症风险和评估预后方面仍存在一定局限性。近年来，血清生物标志物联合高分辨影像评分在肺部感染性疾病评估中的潜在价值逐渐受到关注。25羟维生素 D₃ [25-Hydroxyvitamin D₃, 25(OH) D₃] 作为维生素 D 的主要活性形式，除维持骨代谢外，还通过多种机制参与免疫调控，其水平降低与呼吸道感染易感性及病情加重密切相关^[3]。嗜酸性粒细胞百分比 (eosinophil percentage, EOS%) 是反映体液免疫状态的指标，虽多用于变态反应性疾病，但在感染性肺疾病中，其变化亦可提示免疫系统活性与炎症程度^[4]。CT Bhalla 评分系统可通过定量评估气道壁增厚、支气管扩张、黏液栓形成等特征，直观反映肺部病变的范围与严重程度^[5]。本研究拟探讨血清 25(OH) D₃、EOS% 及 CT Bhalla 评分在不同严重程度支气管肺炎患者中的表达特征，进一步分析其与临床病情的相关性以及对患者预后的预测价值，以期为临

床提供更具敏感性与实用性的综合评估手段。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选取 2024 年 11 月—2025 年 3 月阜阳市人民医院收治的 93 例支气管肺炎患者的临床资料。纳入标准：①符合《急诊成人社区获得性肺炎诊治专家共识》^[6] 诊断标准；②年龄 > 14 岁；③入院 24 h 内完成血清 25(OH) D₃、EOS% 检测及胸部 CT 检查；④临床病历资料完整且随访信息可追溯。排除标准：①近期使用维生素 D 补充剂或糖皮质激素；②存在严重肝肾功能不全；③胸部 CT 图像质量不符合 Bhalla 评分要求；④临床资料缺失或失访。另选取 59 例同期本院健康体检者作为对照组。本研究经医院伦理委员会批准 {No: [2025]55 号}。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 研究人员通过标准化病历采集系统记录患者的人口学特征和临床指标，包括年龄、性别、吸烟史和既往慢性病史情况；通过系统问诊和体格检查详细记录呼吸道症状表现，如咳嗽性质、痰液颜色、胸闷胸痛程度、发热持续时间和咯血情况；采用电子病历系统自动提取实验室检测结果，包括血常规中的白细胞计数 (white blood cell count, WBC) 和中性粒细胞百分比 (neutrophil percentage, NEUT%)，以及通过静脉采血后离心分离血清，使用免疫比浊法测定的 C 反应蛋

白(C-reactive protein, CRP)水平,所有检测在医院检验科按照标准操作规程完成。

1.2.2 血清25(OH)D₃、EOS%水平检测 入院时采集患者5 mL静脉血于促凝管中,3 000 r/min离心10 min分离血清后,立即置于-20℃保存待测。采用中国郑州安图生物工程股份有限公司的全自动化学发光仪(型号:Aptio 6000)化学发光免疫分析法检测25(OH)D₃水平,通过中国深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司的血细胞分析仪(型号:BC-6800)检测EOS%,所有操作严格遵循试剂盒说明书标准流程。

1.2.3 CT Bhalla评分 采用中国上海联影医疗科技股份有限公司生产的uCT 760计算机断层扫描仪获取患者胸部影像后,由1名经验丰富的放射科医师采用双盲法独立评估。CT Bhalla评分系统包含9项关键影像学指标,主要评估支气管扩张程度、黏液栓分布范围、气道壁增厚情况等结构性改变。评分项目涵盖支气管扩张的肺段分布、扩张严重程度、黏液栓范围等参数,每项评分0~2分或0~3分,总分0~25分^[7]。

1.2.4 分组 本研究采用双重标准进行分组。参考《急诊成人社区获得性肺炎临床实践指南(2024年版)》^[8],重症组符合以下条件:气管插管机械通气或脓毒性休克需血管活性药物(主要标准),或满足≥3项次要标准(包括呼吸频率≥30次/min、动脉血氧分压/吸入氧浓度≤250 mmHg、多肺叶浸润、意识障碍、血尿素氮≥7.14 mmol/L、需液体复苏的低血压、WBC<4×10⁹/L、血小板计数<100×10⁹/L或体温<36℃);同时通过英国胸科协会改良肺炎评分(curb-65 severity score, CURB-65)^[9](意识障碍、尿素氮>7 mmol/L等指标,每项1分)验证分组一致性。重症组34例中28例(82.4%)CURB-65≥3分,其余6例仅符合指南标准;轻症组59例CURB-65均≤2分(0~1分53例,2分6例),两组患者CURB-65评分比较,经秩和检验,差异有统计学意义($Z=8.120, P=0.000$),证实分组标准有效。

1.3 统计学方法

数据分析采用SPSS 27.0和R3.4.3统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)或中位数(下四分位数,上四分位数)[M(P₂₅, P₇₅)]表示,比较

用 t 检验、 H 检验或秩和检验,两两比较用 χ^2 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;影响因素的分析采用多因素一般Logistic回归模型;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同疾病严重程度患者临床资料比较

重症组与轻症组患者性别构成、年龄、总病程、WBC、咳嗽、咳黄痰、咳白痰、胸痛、咯血和CRP比较,经 $\chi^2/t/Z$ 检验,差异均无统计学意义($P>0.05$)。重症组与轻症组患者吸烟史、既往慢病程、胸闷、发热和NEUT%比较,经 χ^2/t 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$);重症组吸烟史率、既往慢性病史率、胸闷率和NEUT%均高于轻症组,发热率低于轻症组。见表1。

2.2 各组血清25(OH)D₃、EOS%水平比较

重症组、轻症组和对照组25(OH)D₃、EOS水平比较,经 H 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$);重症组和轻症组25(OH)D₃和EOS%水平均低于对照组,重症组患者25(OH)D₃和EOS%水平均低于轻症组。见表2。

2.3 不同疾病严重程度患者CT Bhalla评分比较

重症组患者CT Bhalla评分为9.00(6.00, 13.25)分,轻症组患者CT Bhalla评分为7.00(4.00, 9.00)分,经秩和检验,差异有统计学意义($Z=2.201, P=0.000$);重症组患者CT Bhalla评分高于轻症组。

2.4 不同疾病严重程度患者预后情况比较

重症组与轻症组住院总时间、住院费用比较,经秩和检验,差异均有统计学意义($P<0.05$);重症组住院总时间长于轻症组,住院费用高于轻症组。见表3。

2.5 支气管肺炎患者疾病加重的多因素一般回归Logistic回归分析

以是否重症(否=0,是=1)为因变量,以吸烟史(否=0,是=1)、既往慢病程(否=0,是=1)、NEUT%水平(实测值)、25(OH)D₃水平(实测值)、EOS%水平(实测值)和CT Bhalla评分(实测值)为自变量,进行多因素一般Logistic回归分

表 1 不同疾病严重程度患者临床资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	吸烟史 例(%)	既往慢病程 例(%)	总病程/[d, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	WBC/[$\times 10^9/L$, M(P ₂₅ , P ₇₅)]
轻症组	59	34/25	65.32 \pm 12.45	7(11.86)	5(8.47)	15.00(11.00, 18.00)	6.81(5.00, 9.03)
重症组	34	21/13	68.71 \pm 10.83	18(52.94)	24(70.59)	16.00(13.00, 19.00)	6.89(5.02, 9.22)
$\chi^2/t/Z$ 值		0.152	1.324	18.516	38.780	1.512	0.247
P 值		0.696	0.189	0.000	0.000	0.131	0.805

组别	症状 例(%)							NEUT% ($\bar{x} \pm s$)	CRP/[mg/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]
	咳嗽	咳黄痰	咳白痰	胸闷	胸痛	发热	咯血		
轻症组	55(93.22)	42(71.19)	12(20.34)	27(45.76)	5(8.47)	42(71.19)	4(6.78)	61.76 \pm 18.33	16.00(3.80, 46.19)
重症组	33(97.06)	22(64.71)	10(29.41)	29(85.29)	1(2.94)	11(32.35)	1(2.94)	72.27 \pm 12.81	13.30(2.95, 40.49)
$\chi^2/t/Z$ 值	0.098	0.422	0.983	14.070	0.370	13.271	0.098	2.940	0.723
P 值	0.754	0.516	0.321	0.000	0.543	0.000	0.754	0.004	0.469

表 2 各组血清 25(OH)D₃、EOS% 水平比较

组别	n	25(OH)D ₃ /(ng/mL)	EOS%
重症组	34	18.78(15.59, 21.56)	0.70(0.18, 2.25)
轻症组	59	25.70(22.49, 31.42)	1.40(1.00, 1.90)
对照组	59	39.58(36.21, 45.68)	2.20(1.00, 3.10)
H 值		115.678	13.531
P 值		0.000	0.000

表 3 不同疾病严重程度患者预后情况比较

组别	n	住院总时间/d	住院费用/元
重症组	34	8.00(7.00, 10.00)	6 090.06(4 554.41, 7 051.03)
轻症组	59	7.00(6.00, 10.00)	4 674.59(3 520.47, 5 975.37)
Z 值		2.019	2.976
P 值		0.044	0.000

析, 结果显示: 25(OH)D₃ 低水平 [$\hat{O}R=0.586$ (95% CI: 0.431, 0.797)]、EOS% 低 [$\hat{O}R=0.391$

(95% CI: 0.167, 0.915)] 和 CT Bhalla 评分高 [$\hat{O}R=1.251$ (95% CI: 1.017, 1.539)] 是支气管肺炎患者疾病加重的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 支气管肺炎患者疾病加重的多因素一般回归 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S _b	Wald χ^2 值	P 值	$\hat{O}R$ 值	95% CI	
						下限	上限
吸烟史	1.108	1.042	1.130	0.288	3.027	0.393	23.329
既往慢病程	2.310	1.185	3.800	0.051	10.075	0.987	102.784
NEUT%	0.025	0.031	0.642	0.423	1.025	0.964	1.090
25(OH)D ₃	-0.535	0.157	11.571	0.001	0.586	0.431	0.797
EOS%	-0.940	0.434	4.684	0.030	0.391	0.167	0.915
CT Bhalla 评分	0.224	0.106	4.488	0.034	1.251	1.017	1.539

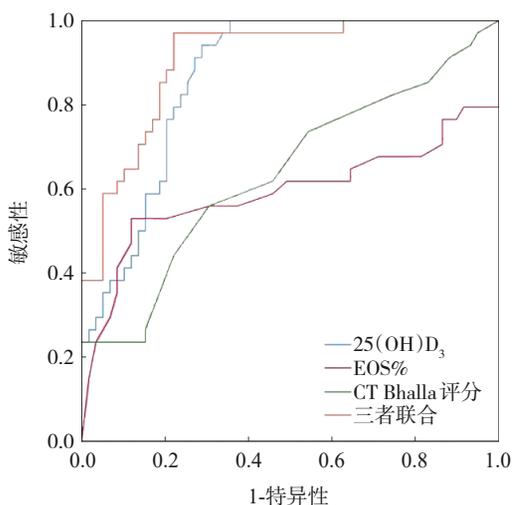
2.6 血清 25(OH)D₃、EOS% 与 CT Bhalla 评分对支气管肺炎患者疾病加重的预测分析

基于患者血清 25(OH)D₃、EOS% 与 CT Bhalla 评分对支气管肺炎患者疾病加重的评估效能绘制 ROC 曲线, 得出各指标及联合的预测效能。血清 25(OH)D₃、EOS% 与 CT Bhalla 评分联合预测的曲

线下面积为 0.906 (95% CI: 0.846, 0.966), 敏感性为 97.1% (95% CI: 0.847, 0.999), 特异性为 78.0% (95% CI: 0.653, 0.877), 约登指数为 0.750。见表 5 和图 1。

表5 血清25(OH)D₃、EOS%与CT Bhalla评分对支气管肺炎患者疾病加重的预测分析

指标	截断值	曲线下面积	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
25(OH)D ₃	23.575 ng/mL	0.865	0.794	0.936	94.1	0.803	0.993	71.2	0.579	0.822
EOS%	0.750	0.590	0.447	0.734	52.9	0.351	0.702	88.1	0.771	0.951
CT Bhalla评分	8.500分	0.637	0.515	0.759	55.9	0.379	0.728	69.5	0.561	0.808
三者联合		0.906	0.846	0.966	97.1	0.847	0.999	78.0	0.653	0.877

图1 血清25(OH)₃、EOS%与CT Bhalla评分预测支气管肺炎患者疾病加重的ROC曲线

3 讨论

支气管肺炎是临床中常见的下呼吸道感染性疾病,病原体可为细菌、病毒或混合感染,其发展过程常伴有不同程度的肺部实质损伤和炎症反应^[10]。研究表明,机体免疫应答状态在病情进展中发挥重要作用,尤其是体液免疫和细胞免疫的相互调节失衡可能加重肺组织损伤,导致病情加重^[11]。近年来,研究者逐渐关注宿主免疫状态及营养水平与呼吸道感染严重程度之间的关系。其中,25(OH)D₃作为维生素D的主要代谢产物,具有免疫调节、抗炎及维持黏膜屏障完整性的作用^[12]。EOS%作为反映免疫反应的一项常规指标,虽传统上用于评估变态反应和寄生虫感染,但其在感染性肺部疾病中的变化亦可能提示炎症活动性与机体免疫调节能力^[13-14]。胸部高分辨CT Bhalla评分系统作为评估支气管扩张和肺部结构损伤程度的重要影像学工具,在慢性肺疾病如囊性纤维化中的应用已较成熟^[15-16]。

关于重症支气管肺炎患者年龄、性别及基础

疾病特征的差异,其机制可能涉及多因素相互作用。高龄患者由于免疫衰老现象导致固有免疫和适应性免疫功能下降,呼吸道黏膜屏障防御能力减弱,更易发展为重症感染^[17]。男性患者比例较高可能与性激素差异相关,睾酮对免疫功能的抑制作用可能增加感染易感性,而雌激素则具有免疫增强作用。吸烟史患者气道纤毛功能受损、肺泡巨噬细胞吞噬能力下降,且烟草烟雾中的有害成分可直接损伤气道上皮,导致病原体清除能力降低^[18-19]。既往慢性呼吸系统疾病患者存在基础肺功能损害和持续性气道炎症,这种慢性炎症微环境可加重急性感染时的组织损伤。重症组NEUT%升高则提示存在更强烈的炎症反应和可能的继发细菌感染,这与重症患者常见的免疫病理损伤机制相符^[20-21]。

25(OH)D₃水平降低会导致抗菌肽和防御素产生减少,削弱呼吸道对病原体的固有免疫防御能力;同时维生素D受体信号通路受损会加重辅助性T细胞1型(T helper cell 1, Th1)/Th17型免疫反应,促进过度炎症^[22]。EOS%下降可能反映重症感染时发生的免疫细胞重分布现象,即嗜酸性粒细胞从外周血向炎症部位募集增加^[23]。严重感染时产生的应激激素如肾上腺素和皮质醇可抑制骨髓嗜酸性粒细胞释放,导致外周血EOS%降低。这种变化也可能与重症患者普遍存在的Th1/Th2免疫平衡向Th1方向偏移有关,表现为促炎细胞因子抑制了Th2型免疫反应^[24]。重症组、轻症组EOS%均低于对照组的结果提示,即使是轻症支气管肺炎患者也已出现显著的维生素D代谢紊乱和免疫应答失调。本研究创新性地将CT Bhalla评分系统应用于支气管肺炎患者的病情评估。尽管该评分系统最初是针对支气管扩张症设计的,但其核心评估指标(包括气道壁增厚程度、黏液栓分布范围及支气管扩张分级等)与急性支气管肺炎的病理改变

高度契合。重症患者由于持续且剧烈的炎症反应，导致支气管壁完整性破坏更为显著，表现为更广泛的支气管扩张和气道壁增厚。炎性介质如基质金属蛋白酶和中性粒细胞弹性蛋白酶过度释放，直接降解细胞外基质成分，破坏气道结构支撑^[25]。同时，重症感染时黏液分泌亢进和纤毛清除功能障碍共同促进黏液栓形成，这在 CT 影像上表现为更显著的支气管阻塞征象。

关于住院时间和费用的差异性表现，重症患者需要更密集的医疗干预，包括高级抗生素治疗、更频繁的影像学监测和呼吸支持措施，这些均显著增加医疗成本。重症患者常合并多系统并发症，需要多学科会诊和综合治疗，进一步推高治疗费用。而住院时间的差异可能反映当前临床路径对支气管肺炎的标准化程度，即无论病情轻重均采用相似的观察周期以确保临床稳定。

本研究通过多因素一般 Logistic 回归分析明确了血清 25 (OH) D₃、EOS% 及胸部 CT Bhalla 评分在支气管肺炎患者病情加重中的独立预测价值，提示这 3 项指标不仅在反映炎症状态和肺部结构损伤方面具有生物学意义，更具备重要的临床预警功能。25 (OH) D₃ 水平反映机体免疫稳态及抗感染能力，其下降可能削弱宿主防御屏障，加速炎症扩散；EOS% 作为炎症反应调节标志，其降低提示免疫失衡及病情进展风险；而 CT Bhalla 评分则定量评价肺部结构破坏程度，直接关联肺功能损害程度。三者联合预测的 ROC 曲线下面积达 0.906，显示出较高的准确性和敏感性，能够有效识别病情进展风险较高的患者。该组合指标为临床提供了一种非侵入性、可量化且具可操作性的病情严重程度评估工具，有助于早期分层管理、优化治疗策略及改善预后，具有较强的临床实用价值。

综上所述，基于血清 25 (OH) D₃、EOS% 及 CT Bhalla 评分在支气管肺炎严重程度评估中的联合应用，具有较好的临床可操作性和推广价值，尤其在提高早期识别重症患者、优化资源配置方面具有指导意义。然而，本研究为单中心回顾性分析，样本量有限，未进一步分层分析不同病因及基础疾病对指标的影响，可能存在选择偏倚。未来研究应扩大样本规模，采用多中心前瞻性设计，并结合动态监测、免疫分型等手段，以深入探讨

指标变化与病情演进之间的关联性，提升预测模型的稳定性与广泛适用性。

参 考 文 献：

- [1] 凌云霞, 宋蓉蓉, 胡燕霞, 等. 支气管肺炎患者高压氧治疗前后蛋白 S100A12、ESR 表达水平及临床意义[J]. 新疆医科大学学报, 2025, 48(2): 170-174.
- [2] 朱熠文, 罗丽萍. 社区获得性肺炎患者并发胸腔积液临床预测模型的构建与验证[J]. 临床肺科杂志, 2024, 29(5): 654-659.
- [3] WIMALAWANSA S J. Rapidly increasing serum 25(OH)D boosts the immune system, against infections-sepsis and COVID-19[J]. *Nutrients*, 2022, 14(14): 2997.
- [4] 李鹏, 张兴厅, 尹芳, 等. 医疗大数据对老年肺炎患者预后的预测价值[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(3): 338-343.
- [5] 陈爱, 孙丽娜, 任佳琪, 等. 支气管扩张患者变应性支气管曲霉病的患病情况及临床特征研究[J]. 中国全科医学, 2023, 26(30): 3797-3800.
- [6] 中国医师协会急诊医师分会. 急诊成人社区获得性肺炎诊治专家共识(一)[J]. 中国急救医学, 2011, 31(10): 865-871.
- [7] 周洁, 翁婷, 高蔚. CT Bhalla 评分评估支气管扩张患者预后的价值[J]. 中国医药导报, 2021, 18(5): 121-124.
- [8] 中国医师协会急诊医师分会, 中国急诊专科医联体, 北京急诊医学学会. 急诊成人社区获得性肺炎临床实践指南(2024 年版)[J]. 中华急诊医学杂志, 2025, 34(3): 300-317.
- [9] LIM W S, BAUDOUIN S V, GEORGE R C, et al. BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2009[J]. *Thorax*, 2009, 64(Suppl 3): DOI: 10.1136/thx.2009.121434.
- [10] 司凡, 肖寺平, 魏华. 呼吸道合胞病毒合并细菌感染致喘息性支气管肺炎半乳糖凝集素表达及意义[J]. 中国国境卫生检疫杂志, 2024, 47(6): 612-614.
- [11] TRABER K E, MIZGERD J P. The integrated pulmonary immune response to pneumonia[J]. *Annual Review of Immunology*, 2025, 545-569.
- [12] 夏鸣, 张传峰, 董恒锐, 等. 血清 25-(OH)D₃ 与 IL-37 在 COPD 急性加重期患者中的变化及其与免疫功能的关系[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2025, 20(3): 344-347.
- [13] 王帅, 贾存, 刘娟娟, 等. 血细胞参数 WBC、LYM%、MO%、NE%、EOS% 与甲型 H1N1 流感细胞免疫水平的相关性分析[J]. 临床肺科杂志, 2023, 28(9): 1379-1384.
- [14] XIE X, TANWAR S, THORNTON A M, et al. Eos is a critical transcription factor for T regulatory cell (Treg) function[J]. *The Journal of Immunology*, 2023, 210(Supplement_1): 248.
- [15] 孙智娜, 何秀琴, 拉毛卓玛, 等. CT Bhalla 评分与 COPD 合并支气管扩张患者肺功能、血气、炎症因子及气道阻力的关系[J]. 山东医药, 2019, 59(2): 52-54.
- [16] 叶梓楠, 杨婕, 胡建武, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并支气管扩张患者的临床特征和高危因素分析[J]. 临床肺科杂志, 2024, 29(9): 1330-1335.

- [17] LANSBURY L, MCKEEVER T M, LAWRENCE H, et al. Pneumococcal pneumonia trends in adults hospitalised with community-acquired pneumonia over 10 years (2013 - 2023) and the role of serotype 3[J]. *Thorax*, 2025, 80(2): 86-96.
- [18] HE Y, LIANG H, YANG X, et al. Dynamic changes of lung sRAGE in mice with chronic obstructive pulmonary disease induced by cigarette smoke exposure[J]. *PloS One*, 2024, 19(11): e0313872.
- [19] 艾悦, 张玉可, 靳国恩, 等. 吸烟对社区获得性肺炎患者细胞因子的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(11): 1-6.
- [20] WANG C, WEN J, YAN Z, et al. Suppressing neutrophil itaconate production attenuates *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. *PLoS Pathogens*, 2024, 20(11): e1012614.
- [21] 贾丹, 谢艳萍. 纤维支气管镜吸痰技术联合利奈唑胺对重症肺部感染患者痰培养转阴率和感染相关生物标志物的影响[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(11): 14-23.
- [22] 王学亮, 周传麟, 王丽娜. 维生素D对支气管哮喘患者Th1/Th2平衡的调节作用及IL-17的影响[J]. *国际呼吸杂志*, 2015, 35(1): 9-11.
- [23] BASTYTE D, TAMASAUSKIENE L, STAKAITIENE I, et al. Relation of T cell profile with vitamin d receptor and vitamin d-binding protein gene polymorphisms in atopy[J]. *International Journal of Molecular Sciences*, 2024, 25(16): 9021.
- [24] 何金泽, 冯小玲, 唐燕玉, 等. Th1/Th2免疫应答平衡与肺炎支原体肺炎患者支原体抗体滴度及预后的关系探讨[J]. *传染病信息*, 2024, 37(3): 249-254.
- [25] LIU M, XUE M, ZHANG T, et al. Detection of interstitial pneumonia with autoimmune features and idiopathic pulmonary fibrosis are enhanced by involvement of matrix metalloproteinases levels and clinical diagnosis[J]. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 2022, 36(11): e24734.

(李科 编辑)

本文引用格式: 来焱, 徐琳琳, 刘斌. 25(OH) D₃、EOS%联合CT Bhalla评分评估支气管肺炎病情严重程度及预后的价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(2): 97-103.

Cite this article as: LAI Y, XU L L, LIU B. Value of serum 25-hydroxyvitamin D₃, EOS%, and CT Bhalla score in assessing disease severity and prognosis of bronchopneumonia[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026 36(2): 97-103.